

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-79865

(43) 公開日 平成10年(1998)3月24日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	1/60		H 0 4 N 1/40	D
G 0 6 F	3/12		G 0 6 F 3/12	L
G 0 6 T	1/00		15/66 3 1 0	
H 0 4 N	1/46		H 0 4 N 1/46	Z

審査請求 未請求 請求項の数10

O L

(全8頁)

(21) 出願番号 特願平8-233046

(22) 出願日 平成8年(1996)9月3日

(71) 出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 大賀 学

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノ
ン株式会社内

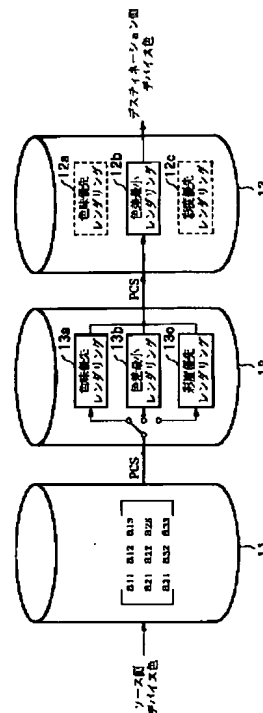
(74) 代理人 弁理士 大塚 康德 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像処理装置およびその方法と、色再現情報の生成装置およびその方法

(57) 【要約】

【課題】 CMSが用いるプロファイルは、デバイスと一対一の関係にあり、デバイスAのプロファイルに基づき色空間圧縮を施した場合、すべての色は、デバイスAの色再現領域内に圧縮されるが、デバイスBの色再現領域内には圧縮されず、デバイスBでは再現できない色があることになる。

【解決手段】 CMSに入力されるソース側デバイス色のデータは、ソース側デバイスプロファイル11によりデバイスに依存しない色空間であるPCSの色データに変換される。PCSに変換されたデータは、同一色再現プロファイル13により、デスティネーション側デバイスAの色再現領域と、デスティネーション側デバイスBの色再現領域とが重なる共通色再現領域内にマッピングされる。共通色再現領域内にマッピングされた色データは、デスティネーション側プロファイル12によりデスティネーション側デバイス用の色データに変換される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第一のデバイス用の画像データをデバイスに依存しない色空間の画像データに変換する第一の変換手段と、

前記第一の変換手段により変換された画像データに複数種類のデバイスに共通の色再現処理を施す処理手段と、前記処理手段により処理された画像データを、前記複数種類のデバイスに含まれる第二のデバイス用の画像データに変換する第二の変換手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記処理手段による色再現処理は、色味を優先する処理、色差を最小にする処理、彩度を優先する処理の少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項1に記載された画像処理装置。

【請求項3】 前記第二の変換手段は、色差が最小になるように画像データを変換することを特徴とする請求項1に記載された画像処理装置。

【請求項4】 第一のデバイス用の画像データをデバイスに依存しない色空間の画像データに変換する第一の変換ステップと、

前記第一の変換ステップで変換した画像データに複数種類のデバイスに共通の色再現処理を施す処理ステップと、

前記処理ステップで処理した画像データを、前記複数種類のデバイスに含まれる第二のデバイス用の画像データに変換する第二の変換ステップとを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項5】 画像処理のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

第一のデバイス用の画像データをデバイスに依存しない色空間の画像データに変換する第一の変換ステップのコードと、

前記第一の変換ステップで変換した画像データに複数種類のデバイスに共通の色再現処理を施す処理ステップのコードと、

前記処理ステップで処理した画像データを、前記複数種類のデバイスに含まれる第二のデバイス用の画像データに変換する第二の変換ステップのコードとを有することを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【請求項6】 複数種類のデバイスそれぞれの色再現領域を示す情報を入力する入力手段と、

前記入力手段により入力される複数の情報が示す共通の色再現領域を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段により抽出される共通の色再現領域に基づき、前記複数種類のデバイスに共通の色再現領域を示す情報を生成する生成手段とを有することを特徴とする色再現情報の生成装置。

【請求項7】 前記抽出手段は、デバイスに依存しない色空間の色信号を発生する発生手段と、前記入力手段により入力される情報それぞれに示される色再現領域に、

前記発生手段により発生される色信号が含まれるか否かをそれぞれ判定する第一の判定手段とを含み、前記第一の判定手段により得られる複数の判定結果から前記共通の色再現領域を抽出することを特徴とする請求項6に記載された色再現情報の生成装置。

【請求項8】 前記生成手段は、前記発生手段により発生される色信号が前記共通の色再現領域に含まれるか否かを判定する第二の判定手段と、前記第二の判定手段により得られる判定結果に基づき、前記色信号の値を前記共通の色再現領域にマッピングするマッピング手段とを含むことを特徴とする請求項7に記載された色再現情報の生成装置。

【請求項9】 複数種類のデバイスそれぞれの色再現領域を示す情報を入力する入力ステップと、前記入力ステップで入力した複数の情報が示す共通の色再現領域を抽出する抽出ステップと、前記抽出ステップで抽出した共通の色再現領域に基づき、前記複数種類のデバイスに共通の色再現領域を示す情報を生成する生成ステップとを有することを特徴とする色再現情報の生成方法。

【請求項10】 色再現情報を生成するプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、複数種類のデバイスそれぞれの色再現領域を示す情報を入力する入力ステップのコードと、前記入力ステップで入力した複数の情報が示す共通の色再現領域を抽出する抽出ステップのコードと、前記抽出ステップで抽出した共通の色再現領域に基づき、前記複数種類のデバイスに共通の色再現領域を示す情報を生成する生成ステップのコードとを有することを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像処理装置およびその方法と、色再現情報の生成装置およびその方法に関し、例えば、種類の異なるデバイス間における色の再現を管理する色管理システムにかかわる画像処理装置およびその方法と、色再現情報の生成装置およびその方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えばモニタに表示される色とプリンタで再現される色とのマッチングを行う色管理システム(CMS)が知られている。図1はCMSによる色空間圧縮(ガミュートマッピング)の概念を示す図で、デバイスプロファイルを参照して、デバイスの色再現領域外のすべての色を、色再現領域内にマッピングする色空間圧縮を概念的に表している。つまり、CMSは、各デバイスのプロファイルに基づき、そのデバイスの色再現領域を最大限に利用して、そのデバイスに最適な色再現を行うものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した技術においては、次のような問題点がある。CMSが用いるデバイスプロファイルは、デバイスと一対一の関係にある。従って、デバイスAのデバイスプロファイルに基づき色空間圧縮を施した場合、図2に示すように、すべての色は、デバイスAの色再現領域G1内に圧縮されるが、デバイスBの色再現領域G2内には圧縮されず、デバイスBでは再現できない色があることになる。

【0004】例えば、ネットワークに複数のプリンタを接続し、プリンタサーバにより空いているプリンタにプリントを実行させることで、できるだけ短時間にプリントアウトを得るようなシステムを構築した場合、プリンタの機種を一つに絞れば、一つのデバイスプロファイルに基づく色空間圧縮を行うようにすればよい。

【0005】しかし、複数機種のプリンタをネットワークに接続する場合は、利用するプリンタの機種に応じたデバイスプロファイルを用いる必要がある。従って、複数機種のプリンタをネットワークに接続する場合は、複数のデバイスプロファイルの管理が必要になるとともに、利用したデバイスプロファイルに対応するプリンタにプリントを行わせる必要があるため、プリンタサーバによるプリンタの割当てが制限されることになる。このような環境においては、色再現特性を多少犠牲にしても、一つのプロファイルを用いて、複数機種のプリンタで同じ色味のプリントアウトが得られるようにした方が、短時間にプリントアウトが得られるとともに、複数のプリンタを有効に利用することができる。

【0006】本発明は、上述の問題を解決するためのものであり、一つの色再現情報を用いて、種類の異なるデバイスで同じ色味の出力が得られるようにする画像処理装置およびその方法と、それに用いる色再現情報の生成装置およびその方法とを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の目的を達成する一手段として、以下の構成を備える。

【0008】本発明にかかる画像処理装置は、第一のデバイス用の画像データをデバイスに依存しない色空間の画像データに変換する第一の変換手段と、前記第一の変換手段により変換された画像データに複数種類のデバイスに共通の色再現処理を施す処理手段と、前記処理手段により処理された画像データを、前記複数種類のデバイスに含まれる第二のデバイス用の画像データに変換する第二の変換手段とを有することを特徴とする。

【0009】本発明にかかる画像処理方法は、第一のデバイス用の画像データをデバイスに依存しない色空間の画像データに変換する第一の変換ステップと、前記第一の変換ステップで変換した画像データに複数種類のデバイスに共通の色再現処理を施す処理ステップと、前記処理ステップで処理した画像データを、前記複数種類のデバイスに含まれる第二のデバイス用の画像データに変換

する第二の変換ステップとを有することを特徴とする

【0010】本発明にかかる色再現情報の生成装置は、複数種類のデバイスそれぞれの色再現領域を示す情報を入力する入力手段と、前記入力手段により入力される複数の情報が示す共通の色再現領域を抽出する抽出手段と、前記抽出手段により抽出される共通の色再現領域に基づき、前記複数種類のデバイスに共通の色再現領域を示す情報を生成する生成手段とを有することを特徴とする。

【0011】本発明にかかる色再現情報の生成方法は、複数種類のデバイスそれぞれの色再現領域を示す情報を入力する入力ステップと、前記入力ステップで入力した複数の情報が示す共通の色再現領域を抽出する抽出ステップと、前記抽出ステップで抽出した共通の色再現領域に基づき、前記複数種類のデバイスに共通の色再現領域を示す情報を生成する生成ステップとを有することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる一実施形態の画像処理装置を図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の説明では、CMSに入力に当る側のデバイス（例えばモニタ）をソース側デバイスと呼び、CMSに入力される画像データが表す色をソース側デバイス色と呼ぶ。同様に、CMSの出力に当る側のデバイス（例えばプリンタ）をデスティネーション側デバイスと呼び、CMSから出力される画像データが表す色をデスティネーション側デバイス色と呼ぶ。

【0013】[カラーマッチング処理] 図3はCMSによるカラーマッチング処理の一例を示す図である。CMSに入力されるソース側デバイス色のデータは、ソース側デバイスプロファイル11によりデバイスに依存しない色空間であるPCS(Profile Connection Space)の色データに変換される。なお、図3は一例として三行三列のマトリクスにより色空間の変換を行う例を示している。これはソース側デバイス色が、例えばRGBやCMYなど三つのパラメータで表現される場合であり、CMYKなど四つのパラメータで表現される場合は三行四列のマトリクスを用いる。また、PCSにはCIE-XYZ空間やLab空間などの均等色空間を用いる。

【0014】次に、PCSに変換されたソース側デバイス色のデータは、デスティネーション側プロファイル12によりデスティネーション側デバイス用の色データに変換されるとともに、デスティネーション側デバイスの色再現領域G1内にマッピングされる。このマッピングには、自然画の再現に向く色味優先レンダリング(perceptual rendering)12a、色の忠実な再現に向く色差最小レンダリング(colormetric rendering)12b、グラフィックスの鮮やかな再現に向く彩度優先レンダリング(saturation rendering)12cなどがある。ユーザにより、画像データの種類に応じて自動的に、あるいは、ソース側デバイス

プロファイル11に応じて、これらのレンダリングの何れかが選択される。

【0015】図4は本発明にかかるカラーマッチング処理の一例を示す図である。CMSに入力されるソース側デバイス色のデータは、ソース側デバイスプロファイル11によりデバイスに依存しない色空間であるPCSの色データに変換される。

【0016】次に、PCSに変換されたソース側デバイス色のデータは、同一色再現プロファイル13により図5に示す共通色再現領域G3内にマッピングされる。なお、共通色再現領域G3は、デスティネーション側デバイスAの色再現領域G1と、デスティネーション側デバイスBの色再現領域G2とが重なる領域である。同一色再現プロファイル13によるマッピングには、前述した色味優先レンダリング13a、色差最小レンダリング13b、彩度優先レンダリング13cなどがあり、ユーザにより、画像データの種類に応じて自動的に、あるいは、ソース側デバイスプロファイル11に応じて、これらのレンダリングの何れかが選択される。

【0017】同一色再現プロファイル13により共通色再現領域G3内にマッピングされた色データは、デスティネーション側プロファイル12によりデスティネーション側デバイス用の色データに変換される。この変換には、色再現領域G3内の色が忠実に再現される、つまり新たなマッピングを行わせないことを保証するために、色差最小レンダリング12bを用いる。なお、ICC(International Color Consortium)によって規定されるインタカラープロファイルでは、一つのプロファイルに複数のカラーマッチング方法を設定することができるが、その一つとして色差最小レンダリングが既定されている。

【0018】上記のカラーマッチング処理は、パーソナルコンピュータなどの情報処理装置によって実行される。図8はカラーマッチング処理を行う情報処理装置の構成例を示す図で、CPU101は、ROM102に格納されたプログラムに基づき、CPUバス101aを介して他の構成を制御するとともに、RAM103を用いてカラーマッチング処理および後述する同一色再現プロファイルの生成を含む各種の処理を実行する。各種デバイスのプロファイル11、12や、生成された同一色再現プロファイル13は、ハードディスク(HD)104などの記憶媒体に格納されている。

【0019】例えば、CPU101は、ビデオインタフェース105に画像データを送ることでモニタ106に画像を表示させる。そして、ハードディスク104に格納されたプロファイルに基づき、モニタ106に表示させた画像データにカラーマッチング処理などを施して、ネットワークインタフェース(NIC)107へ送ることにより、ネットワーク108に接続された異なる機種のプロンタAやプロンタBにより色味の同じプリントアウトを得ることができる。

【0020】〔同一色再現プロファイルの生成〕図6は同一色再現プロファイル13を生成する処理の機能構成を

示す図で、機能ブロックそれぞれは、図8に示したROM102やHD104にソフトウェアモジュールとして格納され、CPU101によって実行されるものである。

【0021】同図において、色再現領域取得部2は、プロファイル入力部1により入力された各種デバイスのプロファイル12Aから12Cに示されるデバイスの色再現領域を得る。図7はICCによって規定されるプロファイルの構成例を示す図で、プロファイルには色再現領域情報が含まれている。色再現領域情報は、デバイスに依存しない入力信号が、色再現領域に含まれれば‘0’を、色再現領域に含まれなければ‘0’以外の値を出力する。色再現領域取得部2は、プロファイルからこの色再現領域情報を取得する。

【0022】複数の異なるプロファイルに共通の色再現領域を得るためには、各プロファイルから得た色再現領域情報に対して同一の色信号を入力し、その結果を論理積すればよい。そこで、デバイスに依存しない色空間を等間隔に量子化した際の色信号を疑似入力色発生部3により発生し、この色信号と、色再現領域取得部2により得た色再現領域情報とを判定部4に入力することで、それぞれの色信号が、デバイスの色再現領域に含まれるかを判定する。そして、共通領域算出部5により判定部4により得られた判定結果に論理積演算を施すことで、プロファイル12Aから12Cの共通色再現領域G3を得ることができる。なお、色信号を発生するための色空間の量子化間隔は、共通色再現領域G3を抽出する際の精度に影響するので、所望する共通色再現領域G3の精度に応じて設定する必要がある。

【0023】以上のようにして得られた共通色再現領域G3に基づき、色空間圧縮部6により、マッピングテーブルの格子点を求める。具体的には、判定部8により、疑似入力色発生部3により発生された色信号が共通色再現領域G3に含まれるかを判定する。色空間圧縮部6は、共通色再現領域G3に含まれる色信号の場合は、その値をそのまま格子点の値として設定し、共通色再現領域G3に含まれない色信号の場合は、共通色再現領域G3にマッピングした値を格子点として設定する。この格子点を設定する際に、前述した色味優先レンダリング、色差最小レンダリング、彩度優先レンダリングなどに対応したマッピングを行うことにより、各種のレンダリング方法を設定することができる。なお、判定部8および色空間圧縮部6に入力する色信号は、疑似入力色信号発生部3により発生されたものでなくてもよく、判定部8および色空間圧縮部6に専用の色信号発生部を設けてもよい。

【0024】色空間圧縮部6により生成されたマッピングテーブルは、プロファイル出力部7により、ICCプロファイルフォーマットに格納され、同一色再現プロファイル13として出力される。

【0025】このように、本実施形態によれば、複数種類のデバイスのプロファイルに示される色再現領域情報

から、それらのデバイスに共通の色再現領域を求め、求めた共通の色再現領域を示すプロファイルを作成し、作成した共通のプロファイルを用いてカラーマッチング処理を行うことにより、複数種類のデバイスにおいて同一の色再現を得ることができる。従って、複数機種のプリンタをネットワークに接続するような場合に、一つの共通プロファイルを用いて、複数機種のプリンタで同じ色味のプリントアウトが得られるようにすることができるので、短時間にプリントアウトが得られるとともに、複数のプリンタを有効に利用することができる。

【0026】なお、上述した実施形態においては、共通プロファイルを作成する際に、複数のプロファイルを入力する例を説明したが、プロファイルに含まれる色再現領域を示す情報だけを入力してもよい。また、色再現領域を示す情報は、ルックアップテーブルを含むデータ構造であってもよいし、幾何学的モデルで色再現領域を表すデータ構造であってもよい。

【0027】

【他の実施形態】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダー、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0028】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0029】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0030】さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わる

メモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0031】本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した処理に対応するプログラムコードを格納することになるが、簡単に説明すると、図9および図10のメモリマップ例に示す各モジュールを記憶媒体に格納することになる。すなわち、図9はカラーマッチング処理に対応するメモリマップ図で、少なくとも「PCS変換」「共通色再現処理」および「出力デバイス用変換」の各モジュールのプログラムコードを記憶媒体に格納すればよい。また、図10は同一色再現プロファイルの生成処理に対応するメモリマップ図で、少なくとも「プロファイル入力」「共通色再現領域抽出」および「共通プロファイル生成」の各モジュールのプログラムコードを記憶媒体に格納すればよい。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、一つの色再現情報を用いて、種類の異なるデバイスで同じ色味の出力が得られる画像処理装置およびその方法と、それに用いる色再現情報の生成装置およびその方法とを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】CMSによる色空間圧縮（ガミュートマッピング）の概念を示す図、

【図2】CMSが用いるデバイスプロファイルがデバイスと一対一の関係にあることを示す図、

【図3】CMSによるカラーマッチング処理の一例を示す図、

【図4】本発明にかかるカラーマッチング処理の一例を示す図、

【図5】共通色再現領域の一例を示す図、

【図6】同一色再現プロファイルを生成する処理の機能構成を示す図、

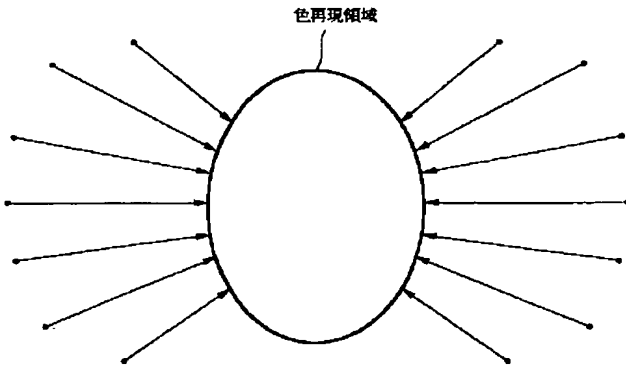
【図7】ICCによって規定されるプロファイルの構成例を示す図、

【図8】カラーマッチング処理を行う情報処理装置の構成例を示す図、

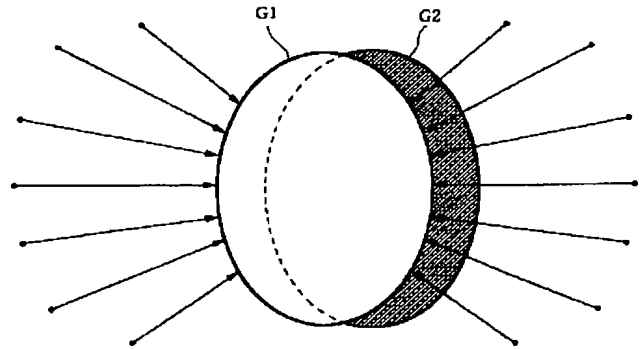
【図9】本発明にかかるカラーマッチング処理のプログラムコードを格納した記憶媒体のメモリマップ例を示す図、

【図10】本発明にかかる同一色再現プロファイルの生成処理のプログラムコードを格納した記憶媒体のメモリマップ例を示す図である。

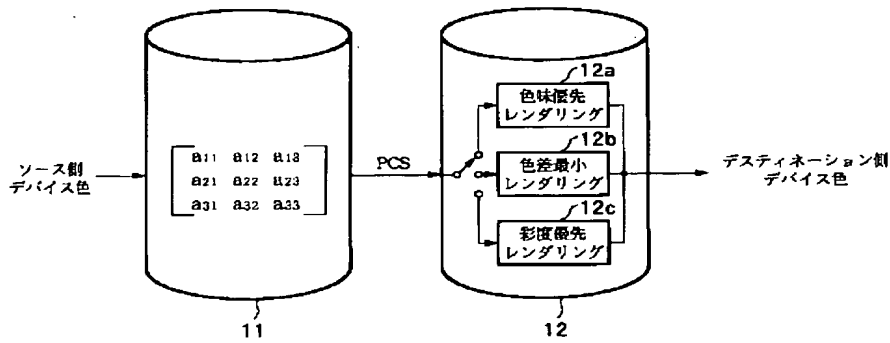
【図1】



【図2】



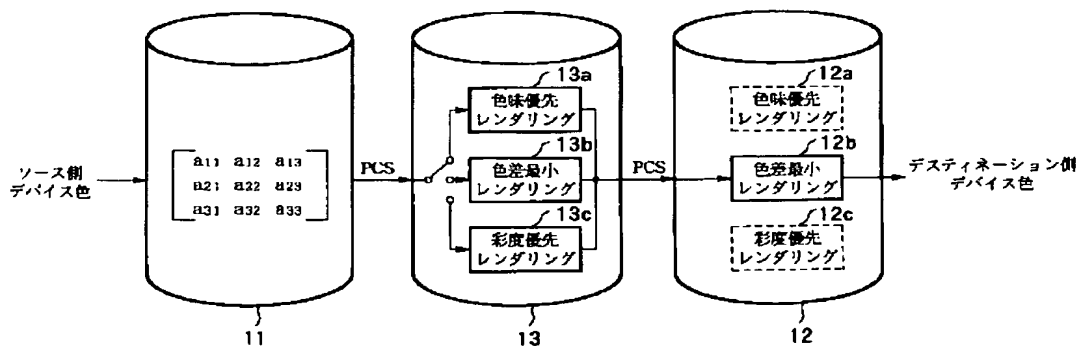
【図3】



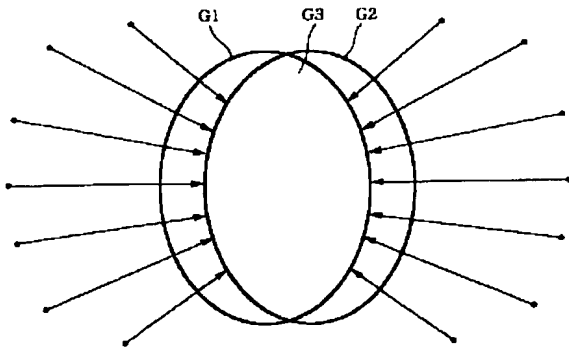
【図9】

ディレクトリ情報
:
PCS 変換モジュール
共通色再現処理モジュール
出力デバイス用変換モジュール
:
:
:
各種デバイスプロファイル
共通プロファイル
:

【図4】



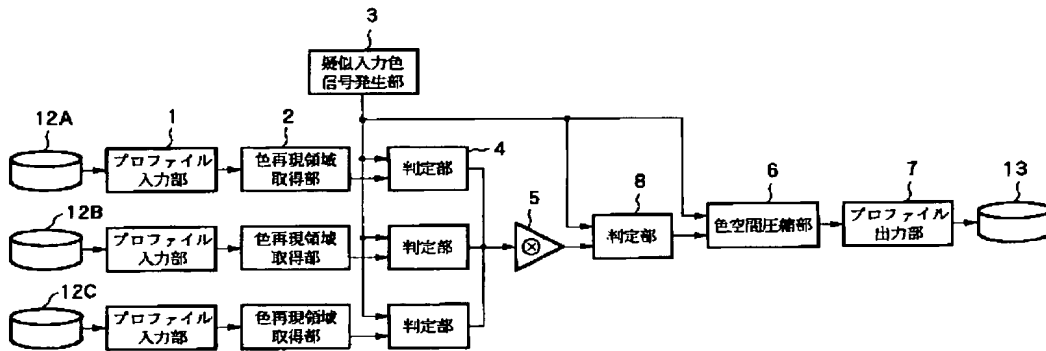
【図5】



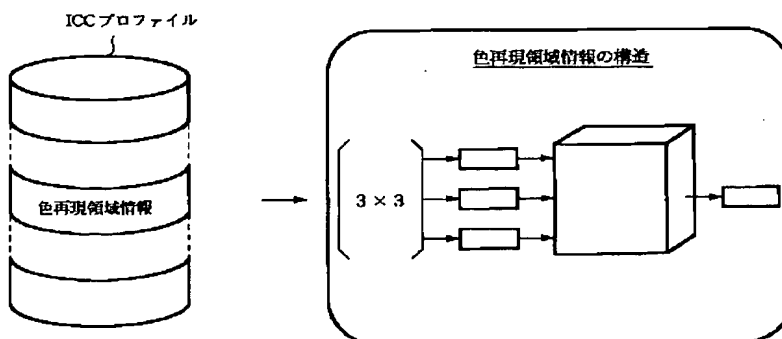
【図10】

ディレクトリ情報
:
プロファイル入力モジュール
色再現領域取得モジュール
共通色再現領域抽出モジュール
(色信号発生モジュール)
(判定モジュール)
共通プロファイル生成モジュール
(判定モジュール)
(マッピングモジュール)
:
:

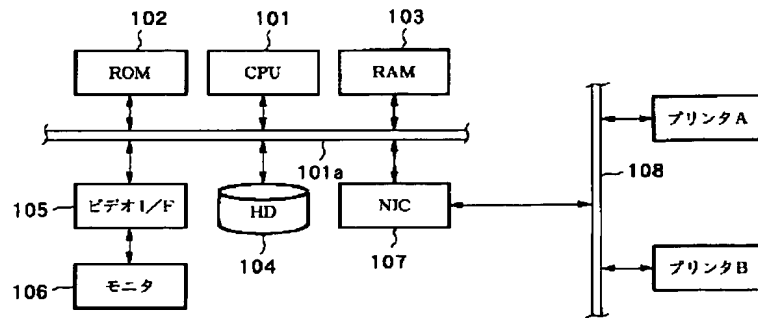
【図6】



【図7】



【図8】



[Title of the Invention]

Image processing apparatus and method, and color reproduction information generating apparatus and method

[Abstract]

5 [Problem] A profile used by a CMS has a one-to-one relationship with a device. When color space compression is performed on the basis of a profile of a device A, all of colors are compressed in a color reproduction region of the device A but there is a color which is not compressed in a color reproduction region of a device B and cannot be reproduced by the device B.

10 [Solving Means]

Data of a source side device color supplied to a CMS is converted by a source side device profile 11 to color data in the PCS as a color space which does not depend on devices. The data converted in the PCS is mapped by a same color reproduction profile 13 into a common color reproduction region which is an overlap
15 of a color reproduction region of a destination side device A and a color reproduction region of a destination side device B. The color data mapped in the common color reproduction region is converted to color data for the destination side device by a destination side profile 12.

[Scope of Claim for a Patent]

20 [Claim 1]

An image processing apparatus characterized by comprising:
first converting means for converting image data for a first device into image data in a color space which does not depend on devices;
processing means for performing a color reproducing process common to a
25 plurality of kinds of devices on the image data subjected to the conversion by said

first converting means; and

second converting means for converting image data processed by said processing means into image data for a second device included in said plurality of kinds of devices.

5 [Claim 2]

The image processing apparatus according to claim 1, characterized in that the color reproducing process performed by said processing means includes at least one of a process which gives a priority to color tone, a process for minimizing a color difference, and a process which gives a priority to saturation.

10 [Claim 3]

The image processing apparatus according to claim 1, characterized in that said second converting means converts image data so as to minimize a color difference.

[Claim 4]

15 An image processing method characterized by comprising:

a first converting step of converting image data for a first device into image data in a color space which does not depend on devices;

a processing step of performing a color reproducing process common to a plurality of kinds of devices on the image data subjected to the conversion in said

20 first converting step; and

a second converting step of converting image data processed in said processing step into image data for a second device included in said plurality of kinds of devices.

[Claim 5]

25 A computer readable memory in which a program code of an image process

is stored, characterized by comprising:

a code of a first converting step of converting image data for a first device into image data in a color space which does not depend on devices;

a code of a processing step of performing a color reproducing process
5 common to a plurality of kinds of devices on the image data subjected to the conversion in said first converting step; and

a code of a second converting step of converting image data processed in said processing step into image data for a second device included in said plurality of kinds of devices.

10 [Claim 6]

A color reproduction information generating apparatus characterized by comprising:

input means for inputting information indicative of color reproduction regions of a plurality of kinds of devices;

15 extracting means for extracting a common color reproduction region of plural information inputted by said inputting means; and

generating means for generating information indicative of a color reproduction region common to said plurality of kinds of devices on the basis of the common color reproduction region extracted by said extracting means.

20 [Claim 7]

The color reproduction information generating apparatus according to claim 6, characterized in that said extracting means includes generating means for generating a color signal in a color space which does not depend on devices, and first determining means for determining whether or not the color signal generated by said
25 generating means is included in a color reproduction region of each of information

inputted by said inputting means, and said extracting means extracts said common color reproduction region from a plurality of determination results obtained by said first determining means.

[Claim 8]

5 The color reproduction information generating apparatus according to claim 7, characterized in that said generating means includes second determining means for determining whether the color signal generated by said generating means is included in said common color reproduction region or not, and mapping means for mapping a value of said color signal into said common color reproduction region on the basis of
10 a determination result obtained by said second determining means.

[Claim 9]

A method of generating color reproduction information, characterized by comprising:

 an input step of inputting information indicative of color reproduction
15 regions of a plurality of kinds of devices;

 an extracting step of extracting a common color reproduction region of plural information inputted in said input step; and

 a generating step of generating information indicative of a color reproduction region common to said plurality of kinds of devices on the basis of the
20 common color reproduction region extracted in said extracting step.

[Claim 10]

A computer readable memory in which a program code for generating color reproduction information is stored, characterized by comprising:

 a code of an input step of inputting information indicative of color
25 reproduction regions of a plurality of kinds of devices;

a code of an extracting step of extracting a common color reproduction region of plural information inputted in said input step; and

a code a generating step of generating information indicative of a color reproduction region common to said plurality of kinds of devices on the basis of the
5 common color reproduction region extracted in said extracting step.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention]

The present invention relates to an image processing apparatus and method
10 and a color reproduction information generating apparatus and method. The invention relates to, for example, an image processing apparatus and method and a color reproduction information generating apparatus and method for a color management system for managing color reproduction in devices of different kinds.

[0002]

15 [Prior Art]

A color management system (CMS) for matching, for example, a color displayed on a monitor and a color reproduced by a printer is known. Fig. 1 is a diagram showing the concept of color space compression (gamut mapping) by the CMS and conceptually shows color space compression of mapping all of colors out of
20 a color reproduction region of a device into the color reproduction region by referring to a device profile. That is, on the basis of the profile of each device, the CMS performs color reproduction optimum for the device by maximally using the color reproduction region of the device.

[0003]

25 [Problems to be Solved by the Invention]

The foregoing technique has, however, the following problem. The device profile used by the CMS has a one-to-one relationship with a device. In the case of performing color space compression on the basis of the device profile of a device A, as shown in Fig. 2, all of the colors are compressed into a color reproduction region G1 of the device A but are not compressed into a color reproduction region G2 of a device B. That is, there is a color which cannot be reproduced by the device B.

[0004]

For example, when a system for obtaining a printout in shortest time by connecting a plurality of printers to a network and instructing an idle printer to perform printing by a printer server is constructed, if the number of models of the printers is limited to one, it is sufficient to perform color space compression based on a single device profile.

[0005]

However, when printers of a plurality of models are connected to a network, it is necessary to use device profiles according to the models of the printers used. In the case of connecting the printers of a plurality of models to a network, therefore, a plurality of device profiles have to be managed and the printer corresponding to the device profile used has to be instructed to perform printing, so that designation of a printer by a printer server is limited. In such environments, even if the color reproducing characteristics are sacrificed to an extent, when it is arranged to obtain printouts of the same color tone by printers of a plurality of models, printouts can be obtained in shorter time and a plurality of printers can be effectively used.

[0006]

The invention is directed to solve the problem and its object is to provide an image processing apparatus and method capable of obtaining outputs of the same

color tone by devices of different kinds by using single color reproduction information and an apparatus and method for generating the color reproduction information used by the image processing apparatus and method.

[0007]

5 [Means for Solving the Problems]

As a means for achieving the object, the present invention has the following construction.

[0008]

10 An image processing apparatus according to the invention is characterized by having: first converting means for converting image data for a first device into image data in a color space which does not depend on devices; processing means for performing a color reproducing process common to a plurality of kinds of devices on the image data subjected to the conversion by the first converting means; and second converting means for converting image data processed by the processing means into
15 image data for a second device included in the plurality of kinds of devices.

[0009]

An image processing method according to the invention is characterized by having: a first converting step of converting image data for a first device into image data in a color space which does not depend on devices; a processing step of
20 performing a color reproducing process common to a plurality of kinds of devices on the image data subjected to the conversion in the first converting step; and a second converting step of converting image data processed in the processing step into image data for a second device included in the plurality of kinds of devices.

[0010]

25 A color reproduction information generating apparatus according to the

invention is characterized by having: input means for inputting information indicative of color reproduction regions of a plurality of kinds of devices; extracting means for extracting a common color reproduction region of plural information inputted by the inputting means; and generating means for generating information indicative of a color reproduction region common to the plurality of kinds of devices on the basis of the common color reproduction region extracted by the extracting means.

[0011]

A method of generating color reproduction information according to the invention is characterized by having: an input step of inputting information indicative of color reproduction regions of a plurality of kinds of devices; an extracting step of extracting a common color reproduction region of plural information inputted in the input step; and a generating step of generating information indicative of a color reproduction region common to the plurality of kinds of devices on the basis of the common color reproduction region extracted in the extracting step.

[0012]

[Mode for Carrying out the Invention]

An image processing apparatus as an embodiment of the invention will be described in detail hereinbelow with reference to the drawings. In the following description, a device (for example, a monitor) on the input side of a CMS will be called a source side device, and a color expressed by image data supplied to the CMS will be called a source side device color. Similarly, a device (for example, a printer) on the output side of the CMS will be called a destination side device, and a color expressed by image data outputted from the CMS will be called a destination side device color.

[0013]

Color Matching Process

Fig. 3 is a diagram showing an example of a color matching process performed by the CMS. The data of the source side device color supplied to the CMS is converted by a source side device profile 11 to color data in a PCS (Profile Connection Space) as a color space which does not depend on devices. Fig. 3 shows an example of converting the color space by a matrix of three rows and three columns. This relates to a case where the source side device color is expressed by three parameters of, for example, RGB, CMY, or the like. In the case where the source side device color is expressed by four parameters of CMYK or the like, a matrix of three rows and four columns is used. As the PCS, a uniform color space such as CIE-XYZ space or Lab space is used.

[0014]

The source side device color data converted into the PCS is converted to color data for the destination side device by a destination side profile 12 and is mapped into a color reproduction region G1 of the destination side device. As the mapping, there are perceptual rendering 12a suited for reproduction of a natural drawing, colormetric rendering 12b suited for reproduction with fidelity to colors, saturation rendering 12c suited for clear reproduction of graphics, and the like. Any of the rendering is selected by the user, automatically according to the kind of image data, or according to the source side device profile 11.

[0015]

Fig. 4 is a diagram showing an example of a color matching process according to the invention. The source side device color data supplied to the CMS is converted by the source side device profile 11 to color data in the PCS as a color space which does not depend on devices.

[0016]

The source side device color data converted into the PCS is mapped into a common color reproduction region G3 shown in Fig. 5 by a same color reproduction profile 13. The common color reproduction region G3 is an overlapped region of the color reproduction region G1 of the destination side device A and the color reproduction region G2 of the destination side device B. As the mapping by the same color reproduction profile 13, there are above-described perceptual rendering 13a, colormetric rendering 13b, saturation rendering 13c, and the like. Any of the rendering is selected by the user, automatically according to the kind of image data, or according to the source side device profile 11.

[0017]

The color data mapped into the common color reproduction region G3 by the same color reproduction profile 13 is converted into color data for the destination side device by the destination side profile 12. For the conversion, in order to perform reproduction with fidelity to colors in the color reproduction region G3, that is, to assure that no new mapping is performed, the colormetric rendering 12b is used. In an intercolor profile specified by the ICC (International Color Consortium), a plurality of color mapping methods can be set for one profile. As one of them, the colormetric rendering is specified.

[0018]

The color matching process is executed by an information processing apparatus such as a personal computer. Fig. 8 is a diagram showing a configuration example of the information processing apparatus for performing the color matching process. A CPU 101 controls the other components via a CPU bus 101a on the basis of a program stored in an ROM 102 and performs various processes including the

color matching process by using a RAM 103 and a process of generating the same color reproduction profile which will be described hereinlater. The profiles 11 and 12 of various devices and the generated same color reproduction profile 13 are stored in a storage medium such as a hard disk (HD) 104.

5 [0019]

For example, the CPU 101 sends image data to a video interface 105 to display an image on a monitor 106. On the basis of the profile stored in the hard disk 104, the CPU 101 performs the color matching process and the like on image data displayed on the monitor 106, and sends the processed image data to a network interface (NIC) 107 to thereby obtain printouts of the same color tone by printers A and B of different models connected to a network 108.

[0020]

Generation of Same Color Reproduction Profile

Fig. 6 is a functional block diagram of processes for generating the same color reproduction profile 13. Each of the functional blocks is stored as a software module in the ROM 102 or HD 104 shown in Fig. 8 and is executed by the CPU 101.

[0021]

In the diagram, a color reproduction region obtaining unit 2 obtains a color reproduction region of a device shown in each of profiles 12A to 12C of various devices inputted by a profile input unit 1. Fig. 7 is a diagram showing an example of the configuration of a profile specified by the ICC. The profile includes color reproduction region information. As the color reproduction region information, "0" is outputted when an input signal which does not depend on devices is included in the color reproduction region, and a value other than "0" is outputted when the input signal is not included in the color reproduction region. The color reproduction

region obtaining unit 2 obtains the color reproduction region information from the profile.

[0022]

In order to obtain a color reproduction region common to a plurality of
5 different profiles, it is sufficient to input the same color signal to the color
reproduction region information obtained from each profile and obtain the AND of
the results. Color signals in the case of quantizing a color space which does not
depend on devices at equal intervals are generated by a pseudo input color generating
unit 3, the color signal and the color reproduction region information obtained by the
10 color reproduction region obtaining unit 2 are supplied to a determining unit 4, and
whether each of the color signals is included in the color reproduction region of the
device or not is determined. An AND operation is performed by a common region
calculating unit 5 on the determination result derived by the determining unit 4,
thereby enabling the common color reproduction region G3 to be obtained from the
15 profiles 12A to 12C. Since the quantizing intervals of the color space to generate
color signals exert an influence on precision at the time of extracting the common
color reproduction region G3, they have to be set according to desired precision of the
common color reproduction region G3.

[0023]

20 On the basis of the common color reproduction region G3 obtained as
described above, lattice points in a mapping table are obtained by a color space
compressing unit 6. Specifically, whether the color signal generated by the pseudo
input color generating unit 3 is included in the common color reproduction region G3
or not is determined by a determining unit 8. In the case of the color signal which is
25 included in the common color reproduction region G3, the value is set as it is as the

value of the lattice point. In the case of the color signal which is not included in the common color reproduction region G3, a value mapped in the common color reproduction region G3 is set as a lattice point. At the time of setting the lattice point, by performing the mapping corresponding to the above-described perceptual rendering, colormetric rendering, saturation rendering, and the like, various rendering methods can be set. The color signals supplied to the determining unit 8 and the color space compressing unit 6 are not necessarily those generated by the pseudo input color signal generating unit 3. A dedicated color signal generating unit may be provided for the determining unit 8 and the color space compressing unit 6.

10 [0024]

The mapping table generated by the color space compressing unit 6 is stored in an ICC profile format by the profile outputting unit 7 and is outputted as the same color reproduction profile 13.

[0025]

15 As described above, according to the embodiment, from the color reproduction region information shown in the profiles of the plurality of kinds of devices, the color reproduction region common to the devices is obtained, a profile representing the obtained common color reproduction region is generated, and the color matching process is performed by using the generated common profile, thereby
20 enabling the same color reproduction to be achieved in the plurality of kinds of devices. In the case of connecting the plurality of models of printers to a network, therefore, printouts of the same color tone can be obtained by the plurality of models of printers by using the common profile, so that the printouts can be obtained in short time and the plurality of printers can be effectively used.

25 [0026]

Although the example of inputting the plurality of profiles at the time of generating the common profile has been described in the foregoing embodiment, only information indicative of the color reproduction region included in the profile may be inputted. The information indicative of the color reproduction region may be a data structure including a look up table or data structure expressing the color reproduction region by a geometric model.

[0027]

[Other Embodiments]

The invention can be also applied to a system constructed by a plurality of devices (such as host computer, interface device, reader, and printer) or a single apparatus (such as copier or facsimile apparatus).

[0028]

Obviously, the object of the invention is also achieved by supplying a recording medium on which a program code of software realizing the functions of the foregoing embodiment is recorded to a system or apparatus and reading and executing the program code stored in the storage medium by a computer (or CPU or MPU) of the system or apparatus. In this case, the program code itself read from the storage medium realizes the functions of the foregoing embodiment. The storage medium on which the program code is stored is a component of the invention. As the storage medium for supplying the program code, for example, a floppy disk, hard disk, optical disk, magnetooptic disk, CD-ROM, CD-R, magnetic tape, nonvolatile memory card, ROM, or the like can be used.

[0029]

By executing the program code read by the computer, the functions of the foregoing embodiment are realized. Moreover, it is obvious that the case where an

OS (Operating System) running on a computer or the like performs a part or all of actual processes on the basis of an instruction of the program code and the functions of the foregoing embodiment are realized by the processes is also included.

[0030]

5 Further, it is clear that the following case is also included, in which the program code read from the storage medium is written to a memory provided for a function expansion card inserted to a computer or a function expansion unit connected to a computer. After that, on the basis of the instruction of the program code, the CPU or the like provided for the function expansion card or function
10 expansion unit performs a part or all of actual processes, and the functions of the foregoing embodiment are realized by the processes.

[0031]

 In the case of applying the invention to the storage medium, a program code corresponding to the above-described process is stored in the storage medium. This
15 will be briefly described. Each of the modules in the example of the memory map of Figs. 9 and 10 is stored in the storage medium. Fig. 9 is a memory map corresponding to the color matching process. It is sufficient to store at least the program codes of modules of "PCS conversion", "common color reproducing process", and "conversion for an output device" into the storage medium. Fig. 10 is
20 a memory map corresponding to the process of generating the same color reproduction profile. It is sufficient to store at least program codes of modules of "profile input", "common color reproduction region extraction", and "common profile generation" into the storage medium.

[0032]

25 [Effects of the Invention]

As described above, according to the invention, the image processing apparatus and method capable of obtaining outputs of the same color tone by a plurality of different kinds of devices by using the single color reproduction information, and the apparatus and method for generating the color reproduction information used by the image processing apparatus and method can be provided.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] Diagram showing the concept of color space compression (gamut mapping) by a CMS.

[Fig. 2] Diagram showing that a device profile used by the CMS has a one-to-one relationship with a device.

[Fig. 3] Diagram showing an example of a color matching process by the CMS.

[Fig. 4] Diagram showing an example of a color matching process according to the invention.

[Fig. 5] Diagram showing an example of a common color reproduction region.

[Fig. 6] Diagram showing a functional configuration of a process of generating a same color reproduction profile.

[Fig. 7] Diagram showing an example of the configuration of a profile specified by the ICC.

[Fig. 8] Diagram showing an example of the configuration of an information processing apparatus which performs a color matching process.

[Fig. 9] Diagram showing an example of a memory map of a storage medium on which a program code of the color matching process according to the invention is stored.

[Fig. 10] Diagram showing an example of a memory map of a storage medium on which a program code of the process of generating the same color reproduction

profile according to the invention is stored.

Fig. 1

色再現領域 COLOR REPRODUCTION REGION

Fig. 3

- 5 ソース側デバイス色 SOURCE SIDE DEVICE COLOR
- 12a PERCEPTUAL RENDERING
- 12b COLORMETRIC RENDERING
- 12c SATURATION RENDERING
- デスティネーション側デバイス色
- 10 DESTINATION SIDE DEVICE COLOR

Fig. 4

- ソース側デバイス色 SOURCE SIDE DEVICE COLOR
- 13a PERCEPTUAL RENDERING
- 15 13b COLORMETRIC RENDERING
- 13c SATURATION RENDERING
- デスティネーション側デバイス色
- DESTINATION SIDE DEVICE COLOR

20 Fig. 6

- 1 PROFILE INPUT UNIT
- 2 COLOR REPRODUCTION REGION OBTAINING UNIT
- 3 PSEUDO INPUT COLOR SIGNAL GENERATING UNIT
- 4 DETERMINING UNIT
- 25 6 COLOR SPACE COMPRESSING UNIT

7 PROFILE OUTPUT UNIT

8 DETERMINING UNIT

Fig. 7

5 ICC プロファイル ICC PROFILE

色再現領域情報

COLOR REPRODUCTION REGION INFORMATION

色再現領域情報の構造

STRUCTURE OF COLOR REPRODUCTION REGION INFORMATION

10

Fig. 8

105 VIDEO I/F

106 MONITOR

プリンタ A PRINTER A

15

Fig. 9

ディレクトリ情報

DIRECTORY INFORMATION

PCS 変換モジュール

20 PCS CONVERSION MODULE

共通色再現処理モジュール

COMMON COLOR REPRODUCTION PROCESSING MODULE

出力デバイス用変換モジュール

CONVERSION MODULE FOR OUTPUT DEVICE

25 各種デバイスプロフィール

VARIOUS DEVICE PROFILES

共通プロフィール

COMMON PROFILE

5 Fig. 10

ディレクトリ情報

DIRECTORY INFORMATION

プロフィール入力モジュール

PROFILE INPUTTING MODULE

10 色再現領域取得モジュール

COLOR REPRODUCTION REGION OBTAINING MODULE

共通色再現領域抽出モジュール

COMMON COLOR REPRODUCTION REGION EXTRACTING
MODULE

15 (色信号発生モジュール)

(COLOR SIGNAL GENERATING MODULE)

(判定モジュール)

(DETERMINING MODULE)

共通プロフィール生成モジュール

20 COMMON PROFILE GENERATING MODULE

(判定モジュール)

(DETERMINING MODULE)

(マッピングモジュール)

(MAPPING MODULE)